Février 2008 Série technique 08-100

Évaluation de la ventilation naturelle dans les bâtiments résidentiels au Canada

INTRODUCTION

La présente recherche poursuit l'objectif de déterminer la fréquence et la durée des périodes pendant lesquelles la ventilation naturelle serait insuffisante dans les bâtiments résidentiels au Canada. Peut-être faudrait-il compter sur la ventilation mécanique pendant ces périodes, compte tenu de l'occupation des lieux et du degré d'insuffisance de la ventilation. La recherche a été financée par le groupe des Politiques et de la Recherche de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) et par le Conseil national de recherches du Canada (CNRC).

Méthode

1. Établir une définition acceptable et utile de la ventilation résidentielle suffisante dans les bâtiments résidentiels au Canada.

2. Revoir les données disponibles, tirées de recherches précédentes du CNRC et ailleurs au Canada, à partir desquelles on pourrait déterminer une vaste gamme de caractéristiques en matière de ventilation des maisons pouvant servir à représenter les habitations au Canada.

3. Revoir les modèles existants de ventilation résidentielle, comparer leurs besoins de saisie de données, la complexité des calculs et les renseignements obtenus, et désigner le ou les modèles se prêtant à cette évaluation.

4. Revoir les séries de données disponibles convenant à leur saisie dans le ou les modèles sélectionnés, dont les caractéristiques des maisons et les données climatiques, et cerner celles à analyser.

5. Appliquer le modèle de simulation à la gamme de caractéristiques de maisons et conditions météorologiques fondées sur les séries de données disponibles pour calculer les estimations d'infiltration d'air / de ventilation naturelle et déterminer les statistiques de la fréquence et de la durée des périodes de ventilation naturelle insuffisante dans les habitations au Canada. Au départ, l'analyse devait être concentrée sur les villes d'Ottawa et de Vancouver, mais plus tard, la ville de Saskatoon a été ajoutée.

6. Rédiger le rapport final faisant état du travail, des conclusions et des recommandations tirées de l'analyse.

Résultats

Il existe différentes définitions de la notion de « ventilation suffisante » pour les maisons au Canada, dont celle de la norme CAN/CSA F326 M91, Ventilation mécanique des habitations, et de la norme équivalente ASHRAE 62.2-2004, « Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality in Low-Rise Residential Buildings ». Les normes diffèrent certes entre elles et subiront des modifications au fil de temps, mais certains s'entendent pour affirmer que le total combiné des infiltrations d'air et du débit de la ventilation mécanique des maisons avec un taux d'occupation raisonnable (quatre occupants dans une maison de trois chambres) doit voisiner 0,3 renouvellement d'air à l'heure.

La recherche consacrée à l'étanchéité à l'air des bâtiments neufs ou déjà construits a permis à Ressources naturelles Canada de constituer la base de données la plus complète dans le cadre de son programme ÉnerGuide (maintenant devenu le programme de rattrapage écoÉNERGIE). En effet, l'agent de projet du CNRC a ainsi obtenu une série de données d'essais d'étanchéité à l'air pour plus de 100 000 maisons du Canada (la base de données en compte maintenant plus de 300 000 maisons). La base de données pourrait être répartie selon l'âge de la maison, le type de maison (bungalow, maison à 1 1/2

étage) et les renseignements précis sur le système de chauffage.

Beaucoup moins de renseignements existent sur le renouvellement d'air naturel dans les maisons et peu de données portent sur la répartition des pressions dans les maisons au Canada. Malgré ces lacunes, l'équipe de recherche disposait de suffisamment d'encadrement pour simuler les débits de renouvellement d'air d'une maison. Le programme de simulation retenu, soit le modèle de Shaw, équivaut plus ou moins aux logiciels de simulation davantage complexes, sauf qu'il requiert moins de données à saisir.

Trois villes canadiennes ont fait l'objet de simulations : Vancouver (C.-B.) comme ville de zone climatique côtière douce; Ottawa (Ontario) comme ville de zone climatique urbaine au Canada; et Saskatoon (Saskatchewan) comme ville aux prises avec des hivers beaucoup plus froids que la plupart des autres. Les données météorologiques pour les besoins de simulation ont été obtenues d'Environnement Canada. Un nouveau mode de mesure a été établi pour la ventilation insuffisante ou l'alimentation insuffisante en air. Il s'agit du nombre total de renouvellements d'air intégrés moins ceux qui seraient imputables à des taux de ventilation constants conformes à l'exigence de 0,3 renouvellement d'air à l'heure. Le nombre total d'heures où la ventilation dépasse 0,3 ra/h n'a pas été exprimé ou calculé, pas plus qu'il n'a été utilisé pour compenser les périodes d'alimentation insuffisante en air.

Il y a beaucoup de données dans le rapport principal, répartissant les simulations en fonction de l'endroit de la maison, de l'âge de la maison, et ainsi de suite. Bref, le tableau 1 ci-après montre les résultats de la simulation pour seulement deux villes, en l'occurrence Saskatoon et Ottawa. Le tableau montre les données regroupées à partir des simulations effectuées sur toutes les maisons. Bien que les taux de renouvellement d'air moyens et maximaux dépassent bien souvent 0,3 ra/h, surtout dans les vieilles maisons, il y a la colonne des heures totales au cours de l'année lorsque le taux de ventilation tombe sous 0,3. Les données recueillies à Ottawa montrent que les maisons se trouvent près de la moitié de l'année en deçà du seuil de 0,3 ra/h. En jetant un coup d'œil sur la dernière rangée, on constate que dans

Tableau 1

						Ventilation insuffisante				
Période de la construction	**Nombre de maisons**	**% de l'ensemble**	**[ra/h] max.**	**[ra/h] min**	**[ra/h] moyen**	**Nombre d'heures**	**Nombre de périodes**	**Période la plus longue [h]**	**Alimentation insuffisante [ra]**	**Alimentation insuffisante [%]**
Ottawa	3 848	100	0,8071	0	0,3904	4 073	209	1 457,7	446,2	16,98
Avant 1945	1 015	26,38	1,2420	0,0000	0,6140	1 486	209	145,2	134,9	5,13
1945	45	1,17	0,9465	0,0000	0,4670	2 228	253	240,5	201,6	7,67
1946-1960	832	21,62	0,7588	0,0000	0,3715	3 716	245	859,5	370,4	14,09
1961-1980	1 228	31,91	0,6251	0,0000	0,3050	5 030	221	1 631,9	533,2	20,29
1981-1995	571	14,84	0,5113	0,0000	0,2463	6 473	151	3 514,0	801,2	30,49
1996-2004	157	4,08	0,4483	0,0000	0,2164	7 014	122	4 620,2	958,7	36,48
Saskatoon	4 162	100	0,4962	0,0064	0,2536	6 423	149	3 056,3	754,4	28,71
Avant 1945	487	11,70	0,8930	0,0128	0,4608	2 247	237	297,6	182,6	6,95
1945	21	0,50	0,7814	0,0107	0,4024	3 159	229	589,2	283,5	10,79
1946-1960	840	20,18	0,5509	0,0071	0,2816	5 589	206	1 743,7	565,8	21,53
1961-1980	1872	44,98	0,4404	0,0054	0,2242	7 117	141	3 081,9	797,5	30,35
1981-1995	803	19,29	0,3645	0,0045	0,1858	7 924	74	5 216,9	1 068,7	40,66
1996-2004	139	3,34	0,2439	0,0031	0,1243	8 565	13	8 201,5	1 572,6	59,84

les maisons neuves étanches à l'air de Saskatoon, 8 565 heures sur les 8 760 heures se trouvent en deçà du critère et que l'alimentation insuffisante en air pour ce groupe de maisons correspond à 60 %. À noter que la plupart des maisons enregistrent leur taux de renouvellement d'air le plus élevé en hiver et leur plus bas en été, alors que les maisons ont fait l'objet d'une simulation les fenêtres fermées et la climatisation en marche. Les maisons comportant de grandes fenêtres ouvertes l'été n'enregistrent pas les mêmes taux de renouvellement d'air peu élevés.

CONSÉQUENCES

Il existe plusieurs répercussions de cette recherche et de l'analyse :

1. Au Canada, les maisons ont été construites de plus en plus étanches à l'air dans les décennies ayant suivi la Deuxième Guerre mondiale.

2. La ventilation naturelle, partiellement attribuable aux infiltrations d'air, ne peut pas assurer tous les besoins de ventilation des maisons. Il y aura toujours des périodes de l'année où les forces motrices naturelles ne seront pas suffisantes pour susciter des infiltrations ou exfiltrations d'air par les seules fuites de l'enveloppe des maisons pour respecter l'exigence d'assurer continuellement 0,3 renouvellement d'air à l'heure.

3. Au cours des périodes froides de l'année, la ventilation naturelle attribuable aux infiltrations d'air peut en fait suffire à respecter l'exigence de 0,3 ra/h. Dans les maisons peu étanches à l'air, les infiltrations peuvent créer un surplus de ventilation qui risque d'entrainer une augmentation de la consommation d'énergie, donc du gaspillage.

4. Une forme quelconque de ventilation mécanique s'impose dans la plupart des maisons au Canada pour assurer un apport d'air de ventilation suffisant à longueur d'année. Il faut donc disposer de meilleures commandes et mieux sensibiliser les consommateurs pour optimaliser le recours à la ventilation mécanique. Bien que certaines maisons parmi les moins étanches à l'air au Canada (les vieilles maisons de Vancouver, par exemple) puissent être rendues davantage étanches par souci d'économie d'énergie, elles auront probablement aussi besoin de ventilation mécanique pour assurer une ventilation suffisante pendant les périodes de temps doux de l'année.

Agent de projet du CNRC : M. James Reardon

Agent de projet de la SCHL : Don Fugler

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la ***Loi nationale sur l'habitation***, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets ***Le Point en recherche*** et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web au

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7
Téléphone : 1-800-668-2642
Télécopieur : 1-800-245-9274

©2007, 2008 Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL 11-02-08
Révision : 2008

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

65904